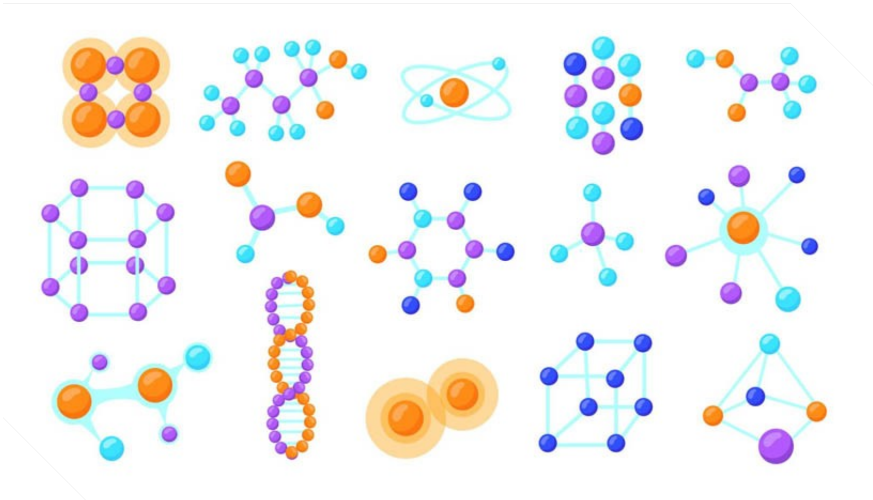
بحث عن

الجزئ القطبي

المادة : ....



عمل الطالب

....

الصف : ....

الجزء القطبي

يمكن تقسيم الجزيئات إلى فئتين رئيسيتين من الجزيئات القطبية وغير القطبية. بعض الجزيئات قطبية على وجه التحديد وبعضها غير قطبي والبعض الآخر يقع في هاتين الفئتين. في هذه المقالة سوف نفحص قطبية الجزيء ونتعرف على ماهية الجزيء القطبي والفرق بين الجزيء القطبي والجزيء غير القطبي.

قطبية الجزيء (Molecule polarity)

لمعرفة ما إذا كان لدينا جزيء قطبي أم غير قطبي فمن الأفضل إلقاء نظرة على هيكل لويس الخاص به. المركبات غير القطبية متماثلة مما يعني أنه حول الذرة المركزية يتم توزيع الذرات بالتساوي وكلها متصلة بالذرة المركزية دون وجود إلكترونات غير مرتبطة. على سبيل المثال في الصورة أدناه يمكنك رؤية الجزيء رباعي الأضلاع CCl_4 غير القطبي. مثال آخر على جزيء غير قطبي هو جزيء البورون ثلاثي فلوريد.

كما ذكرنا سابقًا يكون الجزيء القطبي متماثلًا سواء كان مرتبطًا بزوج من الإلكترونات غير المترابطة في ذرة مركزية أو مع ذرات لها كهربيون مختلفون مرتبطة بها. في الواقع طالما أنك تتخيل الهندسة الجزيئية جيدًا فمن السهل أن تفهم وجود جزيء قطبي أو غير قطبي وهو أمر صعب. تتطلب كيفية وضع الروابط الجزيئية في الفضاء فهمًا مناسبًا لبنية لويس ونظرية VSPER بافتراض أنك على دراية بهذه المفاهيم دون معرفة السلبية الكهربية لكل ذرة يمكنك أن ترى من خلال النظر إلى بنية الذرة التي تتعامل معها مع جزيء قطبي أو غير قطبي لأن جميع الروابط بين العناصر المختلفة قطبية و في هذه الحالات لنواقل عزم الدوران ثنائي القطب ولا يهم أيضًا.

لكن الجزيء القطبي هو جزيء يكون فيه أحد طرفيه موجبًا قليلاً والآخر سالبًا قليلاً. الجزيء ثنائي الذرة مثل HF الذي يحتوي على روابط تساهمية قطبية هو جزيء قطبي.

بالنظر إلى أن الإلكترونات في الجزيء أعلاه هي أقرب إلى ذرة الفلور ، فإن هذا الجزء من الجزيء سيكون له رأس سالب يرمز له بـ $\delta-$. سيكون للطرف الآخر من الجزيء ذرة الهيدروجين أيضًا شحنة جزئية موجبة يُشار إليها بالرمز $\delta +$. تسمى المناطق المشحونة على طرفي هذا الجزيء القطبي أقطاب الجزيء. نتيجة لذلك مثلما يحتوي أقطاب

المغناطيس على قطبين شمالي وجنوبي سيكون لدينا قطبين موجــبين وسـالبين في الجـزيء القطـبي. يسـمى الجـزيء ثنـائي القطب ثنـائي القطب (Dipole) وجزيء فلوريد الهيدروجين هو واحد منهم.

اكثر من ذرتين

بالنسبة للجزيئات التي تحتوي على أكـثر من ذرتين يجب أيضًـا مراعـاة الهندسة الجزيئية لتحديد ما إذا كان لدينا جزيء قطـبي أم غـير قطـبي. في الصورة أدناه تم إجـراء مقارنـة بين ثـاني أكسـيد الكربـون والمـاء. ثاني أكسـيد الكربـون لـه شـكل خطي. في هـذا الجـزيء تمتلـك ذرات الأكسـجين كهروسـلبية أكـثر من ذرات الكربـون ونتيجـة لـذلك لـدينا لحظتان ثنـائي القطب تنتقلان من ذرة الكربـون إلى ذرات الأكسـجين. نظرًا لأن هذه ثنائيات الأقطاب لها نفس القـوة واتجاههـا عكس بعضـها البعض فإنهـا تحيـد بعضـها البعض وتصـبح قطبيـة جـزيء ثـاني أكسـيد الكربون صفراً.

لكن جزيء الماء هو جـزيء منحـني لأن هنـاك زوجين من الإلكترونـات غير المترابطة على ذرة الأكسجين المركزية. اتجاه العزم ثنائي القطب هو أيضًا من ذرة الهيدروجين إلى ذرة الأكسجين. نظرًا لشكل الجــزيء فإن اللحظات ثنائية القطب لا تحيد بعضـها البعض ونتيجـة لـذلك يعتـبر جزيء الماء جـزيء قطـبي. في الصـورة أدنـاه تظهـر اللحظـة الناتجـة (نقية) باللون الأزرق.

الأنواع الثلاثة الأخرى من الجزيئات القطبية موضـحة في الشـكل أدنـاه حيث يكـون اتجــاه عــزم الــدوران ثنـائي القطب تجـاه جـزيء كثافــة الإلكــترون. يمكنــك أن تــرى أنــه مثــل جــزيء المــاء لا تلغي أي من اللحظات القطبية بعضها البعض.

<u>لذلك من أجل اعتبار الجـزيء جـزيء قطـبي، يجب اسـتيفاء الشروط التالية:</u>

- يحتوي الجزيء على رابطة تساهمية قطبية واحدة على الأقل.
- لديك بنية جزيئية لا تحيد بعضها البعض نتيجة نواقـل العـزم ثنـائي القطب.

كيفية التمييز بين الجزيئات القطبية وغير القطبية

باستخدام الخطوات الخمس التالية يمكنك تحديد ما إذا كان الجزيء قطبيًا أم غير قطبي. هذه الخطوات هي على النحو التالي.

- ارسم هيكل لويس.
- باستخدام نظرية VSEPR حدد الهندسة الجزيئية (هيكل ثلاثي الأبعاد).
- تصور أو ارسم شكل الجزيء.
- أوجد صافي عزم ثنائي القطب.
- إذا كان صافي عزم الدوران صفرًا فسيكون لدينا جزيء غير قطبي وإلا فسيكون لدينا جزيء قطبي.
- الفرق بين الجزيئات القطبية وغير القطبية

يمكن تقسيم الجزيئات إلى فئتين رئيسيتين من الجزيئات القطبية وغير القطبية. تحدد قطبية الجزيء كما رأيت أعلاه توزيع الشحنة الكهربائية حول الجزيء. في الجزيء غير القطبي يتم توزيع الشحنة الكهربائية بالتساوي بين الذرات بينما في الجزيء غير القطبي لا يتم توزيع توزيع الشحنة هذا بالتساوي. بمعنى آخر للجزيء القطبي شحنة جزئية موجبة وسالبة. فيما يلي أمثلة على الجزيئات غير القطبية والقطبية.

محتويات الجزيء القطبي

يحتوي الجزيء القطبي على ثنائي القطب أي أنه يحتوي على جزء به حمولة جزئية موجبة وجزء به حمولة جزئية سالبة. عادة ما يكون الجزيء القطبي غير متماثل في الشكل ويحتوي على زوج من الإلكترونات غير المترابطة أو ذرة مركزية متصلة بذرات ذات قيم كهربية مختلفة. فيما يلي أمثلة على الجزيئات القطبية.

- ماء
- الأمونيا
- ثاني أكسيد الكبريت
- كبريتيد الهيدروجين
- أول أكسيد الكربون
- حمض الهيدروفلوريك
- الإيثانول

- السكروز

الجزيئات القطبية عادة ما تكون محبة للماء وقابلة للذوبان في المذيبات القطبية. أيضًا في معظم الحالات يكون لهذه الجزيئات نقاط انصهار أعلى من الجزيئات القطبية ذات الكتلة المولية المماثلة. يجب البحث عن هذا الاختلاف في القوى بين الجزيئات في الجزيئات القطبية مثل روابط الهيدروجين.

جزيء غير قطبي

تتشكل الجزيئات غير القطبية عندما يتم توزيع الإلكترونات بالتساوي بين الذرات في الجزيء أو عندما يكون لدينا جزيء متماثل يلغي العزوم ثنائية القطب. فيما يلي أمثلة على الجزيئات غير القطبية.

- الجزيئات الشبيهة بالجزيئات Cl_2, O_2, N_2, H_2
- ثانى اكسيد الكربون
- ثلاثي فلوريد البورون
- البنزين C_6H_6
- رابع كلوريد الكربون CCl_4
- الميثان
- الإيثيلين
- الهيدروكربونات السائلة مثل الديزل والتولوين
- العديد من الجزيئات العضوية (الكحول والسكر استثناء بالطبع).

للجزيئات غير القطبية أيضًا خصائص مشتركة. هذه الجزيئات غير قابلة للذوبان في الماء في درجة حرارة الغرفة لأنها كارهة للماء وبالتالي تذوب جيدًا في المركبات غير القطبية.

جزيئات غير قطبية ذات روابط قطبية

ترتبط قطبية الجزيء بالقيم الكهربية النسبية بين ذرتين في رابطة كيميائية. ذرتان لهما نفس الكهرسلبية يشكلان رابطة تساهمية وفي هذا الجزيء يتم توزيع الإلكترونات بالتساوي بين الذرات وبالتالي يكون نوع الرابطة غير قطبي. الذرات التي يكون فيها الاختلاف الطفيف في الكهرومغناطيسية شكل الروابط التساهمية القطبية. عندما يكون لدينا فرق كبير في الجاذبية الكهربية عادة ما تتشكل الروابط الأيونية التي تكون قطبية للغاية.

في كثير من الحالات تكون قطبية الرابطة هي نفسها قطبية الجزيء. ومع ذلك هناك أيضًا جزيئات غير قطبية ذات روابط قطبية وجزيئات قطبية ذات روابط غير قطبية. على سبيل المثال يحتوي ثلاثي فلوريد البورون الجزيئي غير القطبي على روابط تساهمية قطبية. الشكل BF3 هو مثلث مسطح يتم فيه توزيع الإلكترونات بالتساوي في الجزيء على الرغم من الرابطة القطبية للبورون والفلور.

الأوزون هو مثال للجزيء القطبي الناتج عن الروابط التساهمية غير القطبية. الروابط الكيميائية في جزيء O3 تساهمية لأن الذرات لها نفس القدرة الكهربية. ومع ذلك فإن جزيء الأوزون منحني مثل الماء. الذرة المركزية لها شحنة جزئية موجبة والذرتان الأخريان لها شحنة جزئية سالبة.

القطبية والاختلاط

يمكن استخدام قطبية الجزيء للتنبؤ باختلاط مركبين مختلفين. كقاعدة عامة المثل، يحل المثل. وهذا يعني أن المذيبات القطبية تذوب المذيبات القطبية والمذيبات غير القطبية تذوب المذيبات غير القطبية. هذا هو السبب في أن الكحول والماء وكلاهما قطبي يذوبان جيدًا معًا والماء والزيت لا ينفصلان.

يمكن استخدام المركب الذي تكون قطبيته بين الحالة القطبية وغير القطبية لإذابة المواد الكيميائية التي لا تذوب عادةً في بعضها البعض. على سبيل المثال لخلط مركب أيوني أو قطبي في مذيب غير قطبي يمكن أولاً إذابته في إيثانول. الإيثانول مركب ذو قطبية منخفضة لكن هذه القطبية المنخفضة كافية للذوبان. بمجرد أن يذوب الجزيء القطبي في الإيثانول يمكن إذابة محلول الإيثانول في مذيب غير قطبي مثل الزيلين أو البنزين.